

# ÉRTEKEZÉSEK

A TERMÉSZETTUDOMÁNYOK KÖRÉBŐL.

KIADJA A MAGYAR TUDOMÁNYOS AKADÉMIA.

A III. OSZTÁLY RENDELETÉBŐL

SZERKESZTI

SZABÓ JÓZSEF,

OSZTÁLYTITKÁR.

---

VI. KÖTET. X. SZÁM. 1875.

---

## ÖT KÖZLEMÉNY

A M. K. EGYETEM

## VEGYTANI INTÉZETÉBŐL.

- I. A légeny-éleg sűrűsége. Dr. Lengyel Bélától.
- II. A szénéleg-kéneg hatása a liganyaethylre. Dr. Rik Gusztáv és Dr. Rohrbach Kálmántól.
- III. A köneny hatása a phosgen gázra. Dr. Rik Gusztávtól.
- IV. A buziási Mihály forrás vegyi elemzése. Ring Armintól.
- V. A buziási József-forrás vegyi elemzése Illosvay Lajostól.

ELŐTERJESZTETTE

THAN KÁROLY,

R. TAG.

(A III-ik osztály ülésén 1875. június 14.)

— Ára 20 kr. —

BUDAPEST, 1876.

A M. TUD. AKADÉMIA KÖNYVKIADÓ HIVATALA.

(Az Akadémia épületében.)



# É R T E K E Z É S E K

a természettudományok köréből.

## Első kötet. 1867—1870.

I. Az Ozon képződéséről gyors éгéseknél.	Ára
A polhorai sósforrás vegyelemzése. Th an Károlytól (1867.) . . . . .	12 kr.
II. A közép idegrendszer szürke állományának és egyes ideggyökök eredeteinek tájviszonyai. Len h o s s é k Józseftől (186 ) . . . . .	12 kr.
III. Az állattenyésztés fontossága s jelenlegi állása Magyarországon Z l a m á l Vilmostól (1867.) . . . . .	30 kr.
IV. Két új szemmérészeti mód. J e n d r á s s i k Jenőtől (1867.)	70 kr.
V. A magnetikai lehajlás megméréséről. S c h e n z l Guidótól (1867.) . . . . .	30 kr.
VI. A gázok összenyomhatóságáról. A k i n Károlytól (1867.) .	10 kr.
VII. A Szénéleg-Kénegről. Th an Károlytól (1867.) . . .	10 kr.
VIII. Két új kénsavas Káli-Kadmium kettössónak jegeczalakjairól. K r e n n e r G. Sándortól (1867.) . . . . .	15 kr.
IX. Adatok a hagymáz oktanához. R ó z s a y Józseftől (1868.)	20 kr.
X. Faraday Mihály. A k i n Károlytól (1868.) . . . . .	10 kr.
XI. Jelentés a London- és Berlinből az Akadémiának küldött meteoritekről. S z a b ó Józseftől (1868.) . . . . .	10 kr.
XII. A magyarországi egyenesrőpüek magánrajza. F r i v a l d s z k y Jánostól (1868.) . . . . .	1 frt 50 kr.
XIII. A féloldali ideges főfájás. F r o m m h o l d Károlytól (1868.)	10 kr.
XIV. A harkányi kénes víz vegyelemzése. Th an Károlytól (1869.) . . . . .	20 kr.
* XV. A szulinyi ásványvíz vegyelemzése. L e n g y e l Bélátó (1869.) . . . . .	10 kr.
XVI. A testegyenészet újabb haladása s tudományos állása napjainkban, három kiválóbb kóresettel felvilágosítva. B a t i z f a l v y Sámuelről (1869.) . . . . .	25 kr.
XVII. A görcsők alkalmazása a közzettanban. K o c h Antaltól (1869.)	30 kr.
XVIII. Adatok a járványok oki viszonyaiboz R ó z s a y Józseftől (1870.)	15 kr.
XIX. A silikátok formulázásáról. W a r t h a Vinczétől (1870.).	10 kr.

## Második kötet. 1870—1871.

I. Az állati munka és annak forrása. S a y Móricztól (1870)	10 kr.
II. A mész geológiai és technikai jelentősége Magyarországon. B. M e d n y á n s z k y Dénestől (1870.) . . .	20 kr.



# ÖT KÖZLEMÉNY

A M. K. EGYETEM

## VEGYTANI INTÉZETÉBŐL.

ELŐTERJESZTETTE

THAN KÁROLY,

R. TAG.

(A III-ik osztály ülésén 1875. június 14.)

- I. A légeny-éleg sűrűsége Dr. Lengyel Bélától.
- II. A szénéleg-kéneg hatása a higanyaethylre. Dr. Rik Gusztáv és Dr. Rohrbach Kálmántól.
- III. A köneny hatása a phosgen gázra. Dr. Rik Gusztávtól.
- IV. A buziási Mihály forrás vegyi elemzése. Ring Ármintől.
- V. A buziási József-forrás vegyi elemzése Ilosvay Lajostól.

---

BUDAPEST, 1876.

A M. T. AKADÉMIA KÖNYVKIADÓ-HIVATALA,

(Az Akadémia épületében.)

Budapest, 1875. Nyomatott az Athenaeum nyomdájában.



## I.

# A LÉGENYÉLEG SÚRÚSÉGE.

Dr. Lengyel Béla e. rk. tanártól.

A tud. Akadémia III. osztályának 1874. januári ülésén Than Károly r. tag a vegyértékek törvényéről értekezvén, felemlíté, hogy annyi eset között (a jól ismert vegyületeket véve tekintetbe) csak a légenyéleg képez e törvény alól kivételt, mi gyanítani engedi, hogy a légenyéleg vegyalkatát nem a jelenleg elfogadott képlet fejezi ki és hogy a légenyélegben — tekintve annak keletkezési módját és sajátságait — egy parány köneny is foglaltathatnék. Ezen oknál fogva nem tartottam fölöslegesnek a légenyéleg sűrűségét meghatározni, annyival inkább, mivel sűrűsége e testnek újabb időben nem határozott meg. \*)

Az általam követett eljárás a következő volt: az első kísérlet alkalmával egy öblös tekecsövet használtam, melyen csapok nem voltak és így a tekét minden egyes mérlegezés előtt le kelle forrasztanom.

A második kísérletre ugyanazon tekét használtam, de előbb a cső két végére jól beköszörült üvegcsapot forrasztottam azon czélból, hogy a kísérletnél a leforrasztásokat elkerüljem.

A harmadik kísérletre pedig egy e czélra Geisslernél készült tekét használtam, mely az előbbinél jóval nagyobb és a következő szerkezettel bir: a tekébe két cső nyilik, melyek egyike úgy van a tekébe forasztva, hogy vége a teke fenekére ér le, a másik pedig a tekével egyszerűen közlekedik. A csövek

---

\*) Lothar Mayer »Theorien der mod. Chemie« czimű munkájában a légenyéleg sűrűségét illetőleg B e r a r d-ra hivatkozik, de az eredeti értekezést nem citálja. — Nekem nem sikerült ezen értekezést fellelnem



jól beköszörült üvegcsapokkal vannak ellátva. A teke harmadik nyílásába egy tized fokokra osztott érzékeny thermometer van beköszörülve úgy, hogy annak edénye körülbelül a teke közepén függ.

A meghatározások a következő módon történtek: a teke először megtöltetett száraz levegővel. E célra a két cső egy-egy chlórcaesium csővel láttatott el, melyek egyikét a Bunsen-féle vízlég-szivattyúval kötöttem össze. A szivattyúval 2—3 órán át vezettem a tekén levegőt keresztül és kezdetben a tekét felmelegítettem, hogy belőle a nedvesség eltávolíthatassék. — Az egész készülék úgy volt felállítva, hogy távolról katetometerrel a hőmérőt lehetett észlelni.

Miután biztos voltam, hogy a teke tiszta száraz léggel van megtöltve: a hőmérőt leolvastam, a csapokat (először a szivattyú felől) becsuktam és a barometer állását feljegyeztem. — Miután a teke 10—15 perczig a mérlegen függött, súlyát meghatároztam. — Ezután a tekét könnyenyl töltöttem meg. A könny-zink és kénsavból fejlesztetett s hogy megtisztíthatassék, keresztül vezettem azt. Kénsavas réz oldatán, kaliumhydroxyd-darabkákkal megtöltött csövön és chlórcaesium-csövön. A könny innen a tekébe lépett és abból kénsavon át volt kénytelen a szabadba jutni. A tekét könnyenyl egy részt azért töltöttem meg, hogy a levegőt belőle eltávolítsam és így a légenyélleg bevezetésénél az allégenysavképződést elkerüljem; másrészt hogy a légüres tekének súlyát ellenőrzés végett két egymástól teljesen független mérésből számíthassam. Midőn a gáz másfélóráig ment a készüléken keresztül, ismét leolvastam közvetlenül a csapok becsukása után a hőmérő és barometer állását és a tekét a mérlegre vittem, hol egy negyed óráig függött, és azután súlyát megmértem. A teke most légenyéleggel töltetett meg. A tiszta légenyéleget következő módon állítottam elő: a réz és hígított légenysavból kifejtett gázt vasvitriol tömény oldatával megtöltött lombikba vezettem. A lombik kétszer átfurt dugaszszal volt ellátva, melyen keresztül a lombikba két derékszögűen meghajtott cső vezettetett be. E csövek egyike a lombik fenekéig ért és ezen ezettem be a légenyéleget, másika pedig a dugasz alatt végződött. Két ilyen módon elkészített lombik állott rendelkez-



zésemre, melyeket egymással összekötöttem és a bennök foglalt vasvitriol oldatot légenyével teljesen telítettem. A vasvitriololdatból tudvalevőleg melegítés által egészen tiszta légenyével nyerhető. Minthogy a légenyével ha nagyon is magasra szökken, a hőmérsék egyszerre kifejlődik és így exploziót okozhat, a lombik tartalmát akként melegítettem, hogy a lombikot bele állítottam hideg vízbe és ezt vizgőzzel melegítettem fel. A vizgőz egy üveg csővön vezetett a vízbe oly módon, hogy a cső nyílása csak  $1-1\frac{1}{2}$  hüvelyknyire ért a víz alá. Ez által elértem azt, hogy a víznek és így a lombik tartalmának is csak legfelső rétege melegedett át. Ha a gázfejlődés alább hagyott, csak a vizgőzt vezető csövet kellett alább sülyesztenem, hogy az újból meginduljon. Az ilyen módon fejlesztett légenyével használtam a sűrűség meghatározására. A légenyével mielőtt a tekébe lépett, chlorcalcium tornyon volt kénytelen keresztülmenni, hogy tökéletesen megszárítsa. A tekecső másik végét kénsavval zártam el a külső légtől. A légenyével megtöltött tekének súlyát ismét meghatároztam, miután a csapok bezárásakor a hőmérő és barometer állását feljegyeztem. Végül a tekét kifőzött és be dugaszolt edényben lehűlt tiszta lepárolt vízzel töltöttem meg és súlyát újból megmértem. Megemlítem még, hogy a készülékeken használt összekötő kaucsuk csöveket parafinnal vontam be és rézsodronnyal kötöttem le.

A kísérleti adatok következők:

## I.

Tekecső sulya száraz levegővel = 74,45428;  $t = 21^{\circ}$ ;

B = 737,3.

Tekecső sulya száraz könenynyel = 74,1210;  $t = 19,4$ ;

B = 738,3.

Tekecső sulya száraz légenyével = 74,4750;  $t = 18,3$ ; B = 745,0.

Tekecső sulya vízzel = 380,555.

## II.

Tekecső sulya száraz levegővel = 74,45662;  $t = 19,4^{\circ}$ ;

B = 748,1.



Tekecső sulya száraz könenynyel = 74,1174;  $t = 19,7^{\circ}$ ;  
 $B = 746,5$ .

Tekecső sulya száraz légenyéleggel = 74,4721;  $t = 18,9^{\circ}$ ;  $B = 739,9$ .

Tekecső sulya vízzel = 380,65.

### III.

Tekecső sulya száraz levegővel = 102,18505;  $t = 17,4$   
 $B = 753,0$ .

Tekecső sulya száraz könenynyel = 101,4665;  $t = 18,2$   
 $B = 755,2$ .

Tekecső sulya száraz légenyéleggel = 102,2198;  $t = 18,7$ ;  $B = 751,0$ .

Tekecső sulya vízzel = 742,625.

Ezen adatokból számítva a légenyéleg sűrűsége lesz:

1. levegőre vonatkoztatva:

I-ső kísérletből sűrűség = 1,0373.

II-ik » » = 1,0522.

III-ik » » = 1,0525.

2. Könenyre vonatkoztatva (ha a légenyéleg sűrűségét  $s$ -el  
 jelöljük, akkor a könenyre vonatkoztatott sűrűség  $s_1 = \frac{s}{0,0693}$ )

I-ső kísérletből sűrűség = 14,67.

II-ik » » = 15,18.

III-ik » » = 15,18.

E kísérletek közül az első nem megbízható, mivel mint már említettem, az első kísérlet alkalmával minden egyes mérés előtt a tekét le kellett forrasztanom és a darabokat a tekével együtt mérnem. Ezen műtételnél, ha az többször ismétlődik, lehetetlen elkerülni, hogy az edény sulya meg ne változzék.

A légenyéleg képletéből, NO, levezetett sűrűség a könenyre vonatkoztatva = 15,0. Az NOH képletből levezetett sűrűség pedig = 15,5. Összehasonlítva e számokat a kísérletileg találttal:

NO képletből a sűrűség = 15,0

kísérleti = 15,18

különbség = 0,18



$$\begin{array}{rcl} \text{NOH képletből a sűrűség} & = & 15,5 \\ \text{                                 kísérleti} & = & \underline{15,18} \\ \text{                                 különbség} & = & - \quad 0,32. \end{array}$$

A kísérlet alatt a diffusio teljesen meg nem akadályozható és így a készülékekbe behatolt éleny kis mennyiségű al-légenysavat képezhetett, mi okozhatja azt, hogy a sűrűség nagyobbnak találtatott, mint az NO képletnek megfelelő. Nem találtathatott volna azonban e körülménynél fogva a sűrűség kisebbnek, ha a légenyélegben még egy parányi köneny is foglaltatnék. E kísérlet által a kérdés nem tekinthető eldöntöttnek, általa csupán azon nézet nyer valószínűséget, hogy a légenyéleg könenyt nem tartalmaz.

---



## II.

### A SZÉNÉLEGKÉNEG HATÁSA A HIGANY-AETHYLRE.

Dr. Rik Gusztáv és Dr. Rohrbach Kálmán vegyészeti tanársegédektől.

A magyar tudományos Akadémia 1867-ik év jul. 8-dikán, tartott ülésében Than Károly tanár úr az általa fölfedezett szénéleg kénegről tévén jelentést, ezen új gáz vegyi sajátságai között egy pontban \*) a következőket mondja: »Igen föltűnő hatást gyakorol a gáz a higany-aethylre [ $\text{Hg}^2(\text{C}_2\text{H}_5)_2$ ] ha ez utóbbit egy lombikban gyengén hevítjük és egyidejűleg a szénéleg-kéneget belevezetjük. Közönséges hőmérséknél semmi hatás sem mutatkozik, a higany-aethyl forrpontjának közelében azonban egyszerre igen heves lobbanásszerű hatás áll be, melynek következtében föltűnő, hogy fémhigany válik ki, a nélkül hogy higanykénegnek csak nyomai is képződnének. Egyidejűleg pedig kissé sárgásszinű folyadékkeletkezik, mely erős hagymaszerű szaggal bír. E folyadék valószínűleg thiopropionsavas aethyl, mi azonban még bebizonyítandó lesz.«

Than tanár úr e sajátságos vegyhatás közelebbi megvizsgálásával bennünket bizott meg, bár azon vegyi átalakulást, mely magasabb hőmérséknél a higany-aethyl és a szénéleg szénéleg-kéneg között végbe megy, teljesen kifejtetni nem sikerült, mindazáltal az egyes megállapított tények nagyon érdekesek, a mennyiben a higanyaethylnek szokatlan és a többiekétől teljesen elütő bomlását tüntetik elő.

A hulyany mesterséges összetevése óta Wöhler által (1828) a széney-vegyületek vegytanának egészen új korszaka

---

\*) Értékezés a természettudományi osztály köréből VII. k. 1867 Than Károly. A szénélegkénegről 8-ik lap.



kezdődik. Általa azon látszólag ledönthetlen válaszfal, mely az ugynevezett szerves és szervetlen vegytant egymástól anynyira elkülöníteni látszott teljesen eltűnt; — később synthesis útján sikerült nemcsak az elemek egyszerű szervi vegyületekké összetétele, — hanem az egyszerűkből, — összetettek — mindegyik több-több szénenyparányt tartalmazó bonyolódottabb vegyületek mesterséges előállítása is. — Liebig mondotta ki legelőször\*) hogy a magasabb szervivegyületek, pl. cukor, keményítő, mind úgy tekinthetők, mint a melyek a legegyszerűbb szénenyvegyületből a szénsavból képződnek az által, hogy bennök az éleny egyrésze köneny vagy pedig szénköenyek által helyettesítettik, — a későbbi tudományos kutatások mindinkább igazolni látszanak Liebig ezen feltevését. — Első lépés volt ez irányban Wanklyn-é\*\*), kinek sikerült synthesis útján szénsavból az eczetsav és propionsav mesterséges előállítása. \*\*\*)

Különösen a fémeknek szénköenyek vagyis alcohol gyökökkel vegyületei azok, — melyek a szénenyvegyületek mesterséges összetevésében a legnagyobb szerepet játszották, így a kalium, natrium, zink, higanynak methyl és aethyl vegyületei, — melyekből methyl és aethyl gyökök más vegyületekbe átvihetők, ez által mindég oly vegyületek jöttek létre, melyekben a szénenyparányok száma több lett, — s ennek fokozatos keresztül vitele által a legyszerűbb egy parány szénenyt tartalmazó vegyületből egész sorozata a vegyületeknek lett levelezhető sőt mesterségesen előállitható, — melynek minden tagja egy szénenyparányval gazdagabb a megelőzőnél. Ekképen sikerült a nagyszámu széneny vegyületek rendszeres osztályozása, mi azok áttekinthetőségét szerfelett megkönnyítette.

E tekintetben tehát a fémek szeszgyökökkel vegyületei — a szénenyvegyületek vegytanának újabbkorú fejlődésére

\*) Annal. der Chemie und Pharm. LVIII. 335.

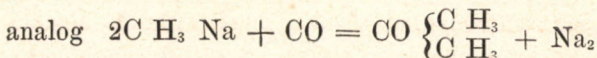
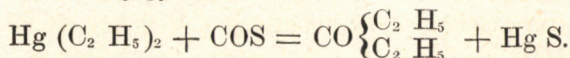
\*\*) Annal. der Chemie und Pharm. CVII. 125. 1858.

\*\*\*) Kolbe és Franklandnak már Wanklyn munkálatának közzététele előtt, sikerült hasonló eljárás szerint a propionsavat synthesis útján előállítani, mi előtt azonban munkálatait bevégezte volna Wanklyn-é közölve lett.

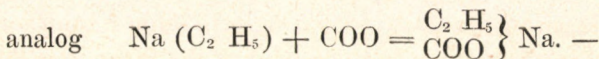
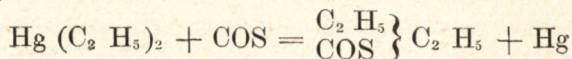


igen nagy jelentőséggel bírnak. A mi magának a higany-aethylnek  $[\text{Hg}^2 (\text{C}_2 \text{H}_5)_2]$  vegytani sajátosságát illeti — leginkább Buckton, E. Frankland, B. T. Duppa, Chapman \*) által lettek még állapítva, megvizsgálták különösen ezen vegyületnek a savak és néhány fém irányábani magatartását s úgy találták, hogy a legtöbb savval sókká egyesül, s a fémek közül többek által elbontatik, mind ezen átalakulásainál többé kevesbbé heves gázfejlődést észleltek, mely gáz részben aethylen  $\text{C}_2 \text{H}_4$  részben aethyl-köenny  $\text{C}_2 \text{H}_6$  volt.

A szénélegkéneg behatásánál, tekintve analog eseteket, minden valószínűség szerint kétféle átalakulás volt előrefeltehető; s pedig vagy hogy egy aceton s pedig Diaethylketon és higanykéneg keletkezik, mely esetben a szénéleghez csatlakozik a két aethylgyök.



vagy hogy additio folytán sulfopropionsav vegyület keletkezik és higany leválik.



Than tanár úr fenidézett előleges kísérleteiből az utolsó látszott valószínűnek, — ennek eldöntésére a szénélegkéneg eleintén csepfolyó higany-aethylbe vezetett be, azonban hosszú idő után sem mutatkozott semmi egyéb változás, — mint gyenge sárgás zavarodás, mi külső sajátosságai után ítélve kis mennyiségű sulfo-higany aethyltől eredt. Ha azonban szénéleg-kéneg és higany-aethyl gőzei érintkeznek, s így elegyvedve egy ponton magasabb hőmérséknek tétetnek ki, rendkívül heves fellobbanás kíséretében a higany legnagyobb része fém állapotban leválik, igen kevés higany-kéneg képződik s egyszersmind heves gátképződés észlelhető.

\*) Dolgozataik kivonatban: Annal. der Chem. und Pharm. 103 k. 109, 120, 126. l; — 139 k. 128. l; — 140. k. 354. lap.



Mindenek előtt ezen fellobbanás kíséretében képződő gáz véttetett vizsgálat alá.

Ezen célra a kísérlet zárt üvegcsőben vitetett ki következőleg: a higany-aethyl kis vékony falú üvegtekébe forrasztatott be, mely teke egy szélesebb s mintegy 45—50 C. m. hosszú vastagabb falú üvegcsőbe adatott, melynek mindkét vége vékonyra lett kihúzva, hogy könnyen leforrasztható legyen. E csővön azután szénéleg-kéneg vezetettett keresztül a levegő kiűzéseig \*), minek megtörténtével mindkét vége leforrasztatott, a cső összeázása következtében a belső teke, melyben a higany-aethyl foglaltatott, könnyen széttörhető volt, mi által a higany-aethyl a szénéleg-kéneggel közvetlen érintkezésbe jött (1—1.5 Grmm.  $[\text{Hg}(\text{C}_2\text{H}_5)_2]$ -re mintegy 70—80 c. c. szénéleg-kéneg véttetett.) Az egész cső ferde állásba hozva az alsó végébe összegyűlt higany-aethyl hevítés által forrásba hozatott, s midőn a higany-aethyl gőze az egész cső térfogatát be látszott tölteni, az üvegcső egy ponton erősebben megmelegítettett, még mielőtt az üveg a lángot sárgára festette volna, beállott a hatás, és pedig nem ritkán oly heves explozióval, hogy az üvegcsövet darabokra zúzta. A higany és kis mennyiségű változatlan higany-aethyl mellett pár csepp zöldes-sárga olajoscsepp gyűlt össze, mely rendkívüli kellemetlen, a mercaptanra emlékezhető bűzt mutatott. Ezen folyadék vízzel nem elegyíthető, annak fenekére száll és abban kén kiválása mellett lassanként elbomlik. Az egyes kísérleteknél azonban oly kis mennyiség képződött, hogy sajátosságait és különösen vegyalkatát kipuhatolni nem volt lehetséges.

A cső felnyitásánál a gáz heves kitódulása nagy nyomásra mutatott, vizfelett felfogva, először vízzel, azután kaliluggal több ízben összerázott, hogy így a higany-aethyl gőze és a szénéleg-kéneg, s ne talán képződött kén-hydrogen teljesen eltávolitassék az így megtisztított gáz-higany felett kalium-hydrat és chlorcalcium teke által teljesen kiszáritott. Töménykénsavval beitatott coaks teke bevitele után

---

\*) A használt szénélegkéneg kénnyankalium és kénsav elegyéből lett előállítva. L. értekezések a természettud. oszt. köréből. m. tud. akad. VII. sz. 1867. A szénélegkénegről. Than Károly.



semmi összehúzódás nem volt észlelhető tehát  $C_n H_{2n}$  szénkö-  
nyekből nincs jelen.

A gáz összetétele élenybeni elégetés által Bunsen gáz  
elemzési módszere szerint lett kipuhatolva.

## I. kísérlet.

	V.	P.	t	V <sub>0</sub>
Vett gáz . . . . .	16·83	193·4	17·9	4·02
Éleny hozzávitele után . . .	57·40	424·5	17·8	30·80
Levegő hozzávitele után . . .	94·71	469·8	17·8	54·96
Eldurrantás és Chlorcalcium go- lyóvali kiszáritás után . . .	56·40	416·9	18·3	28·99
Szénsav elnyeletése után . . .	37·70	453·3	18·8	16·44
Köenny hozzávitele után . . .	99·71	476·1	18·3	56·49
Eldurrantás és kiszáritás után .	68·85	442·4	18·5	37·62

Ezen adatok a vett gázra mint egységre vonatkoztatva  
következő viszonyt tüntetik elő.

Vett gáz — V — 4·02 . . . 1·000

Contractio — C — 25·97 . . . 6·464

Szénsav — X — 12·55 . . . 3·12

Felhasznált éleny 20·49 . . . 5·097.

Van tehát egy térfogatában a gáznak

$$\text{Széneny} = \frac{x}{2v} = 1·56$$

Köenny a felhasznált

élenyből számítva = 4·354.

## II. kísérlet.

	V;	P.	t°	V <sub>0</sub>
1. Vett gáz . . . . .	10·46	172·7	25°	2·17
2. Éleny hozzávitele után . . .	81·87	422·3	24·8°	41·68
3. Eldurrantás után 100-ra hevítve	89·10	512·4	100°	43·98
4. Eldurrantás után 0 Ca Cl <sub>2</sub> te- kével kiszáritva . . . . .	73·43	394·2	23·8°	35·03
5. Szénsav elnyeletése után . . .	64·71	361·4	24·8°	28·22



A harmadik tételben az elégetésnél képződött vízgőz térfogata közvetlen leolvasás által lett 100<sup>o</sup>-nál meghatározva (Bunsen, Gasometrische Methoden 52. lap.)

Ezen adatoknak megfelelő értékeket a vett gázra mint egységre vonatkoztatva a következő viszony tűnik ki:

Vett gáz . . . . .  $V=2.17$  vagy 1.000

Contractio . . . . .  $C=6.56$  » 3.064

Vizgőz . . . . .  $Y=8.95$  » 4.119

Szénsav . . . . .  $X=6.81$  » 3.133

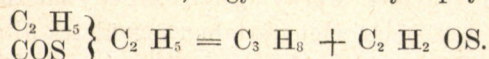
Van tehát egy térfogatában a gáznak:

$$\text{Széneny} = \frac{x}{2v} = 1.566 \quad . \quad . \quad . \quad C_3$$

$$\text{Kökeny} = \frac{y}{v} = 4.119 \quad . \quad . \quad . \quad H_8$$

Mely viszony a propyl-kökenynek  $C_3 H_8$  felel meg. Mily értelemben történik itt az átalakulás, midőn a gáz alakú bomlási termék a propyl-kökeny, az teljes biztossággal csak akkor lenne megállapítható s vegyi egyenletben kifejezhető, ha a többi bomlási termények, különösen a fent említett két tartalmú cseppfolyó test vegyalkata is kipuhatható lenne; minthogy az exploziók hevessége miatt egyszerre csak kis részletekkel lehet dolgozni, — az említett bomlási termék csak igen kis mennyiségben képződik, ezen melléktermény nagyobb mennyiségben előállítása s ez által a bomlás teljes felderítése felette meg van nehezítve, s így későbbi kutatások feladata marad.

Feltehető azonban, hogy az első hatás folytán valóban thiopropionsavas-aethyl keletkezik; a következő egyenletértel-mében  $[Hg^2(C_2 H_5)_2] + COS = \frac{C_2 H_5}{COS} \} C_2 H_5 + Hg$  s ez bomlik talán propil-kökeny és kéntartalmú folyadékra mely nem éppen valószínűtlen, hogy acetilen-oxysulphyd.



Mielőtt ezen dolgozatot sikerült volna teljesen bevégez-nünk, társam Dr. Rohrbach Kálmán egyetemi tanársegéd elhunyt, s ez indított leginkább e még benem fejezett munka közzétételére.



### III.

## A KÖNENY HATÁSA A PHOSGEN GÁZRA.

Dr. Rik Gusztáv vegyészeti tanársegédttől.

A phosgen-gáz felfedezése azon történelmileg nevezetes vita idejére esik, mely 1808-tól körülbelől 1814-ig terjedt, szóvivői leginkább egyrésről a Davy testvérek, másrésről Gay — Lussac, Thénard, Berzelius, Henry voltak, s mely Lavoisier-sav elméletének megdöntésére vezetett.

Azon tétel, hogy »minden sav élelytartalmu« a tekintélyes Lavoisier által kimondva, sokáig hozzá férhetlen maradt, s egyes tények magyarázatára, melyek ezen tétellel ellentétben látszottak lenni, inkább bonyolódott hypothesisekhez folyamodtak, mintsem lehetónék vették volna fel, hogy lehet sav mely nem tartalmaz élelyt. — A vita főpontját a chlór és sósav képezé; hogy a sósav élely tartalmú vegyület, azon senki sem látszott kételkedni, a chlór pedig úgy tekintetett mint összetett test, mely a sósavból élely felvétele által keletkezik. H. Davy mondotta ki legelőször hogy : a sósav nem tartalmaz élelyt, hanem chlór és könenyből, áll valamint hogy a chlór egyszerű test-elem.

Magának a phosgénnek felfedezésére is egy oly kísérlet adott alkalmat, melylyel Murray, H. Davy állítása ellenében épen a chlórra nézve azt akarta bebizonyítani, hogy az élelytartalmu vegyület. Muray ugyanis ki, úgy látszik abból indulva, hogy a szénéleg élelytartalmu vegyületek által szén-savvá alakíttatik át, — szénéleget és chlórt higany fölött fel-fogva a napvilágosság behatásának tett ki, azonban mint írja semmi változás nem történt, ha azonban egyidejüleg szénéleg chlór és köneny vannak jelen, rövid idő alatt vegyi hatás áll be, melynek terményei között Murray, — minekutána a



gázelegyet ammoniakkal közönyösítette — szénsavat talált; ebből következtette, hogy a chlór valóban összetett test, s pedig élenyvegyület, — mert különben a szénéleg nem alakított volna át szénsavvá.

J. Davy testvére H. Davy és a tudomány érdekében nagy szabatossággal ismételte Murray kísérletét; \*) csappal ellátott üveggömbben egyenlő térfogat tökéletesen száraz szénéleget és chlórt tett ki a napvilágosság hatásának s eltérőleg Murraytól, úgy találta, hogy alig  $\frac{1}{4}$  óra lefolyása alatt a chlór színe teljesen eltűnt s midőn a gömb csapját higany fellett felnyitotta, jelentékeny térfogati összehúzódást észlelt, jeleül hogy ily körülmények között a két gáz hat egymásra, közönyösíté most a gázt ammoniával s a szénsavnak nyomait sem találta, — s megmutatta határozattan, hogy Murray kísérleteinél a szénsav képződése onnan eredt, hogy nedves gázokkal dolgozott.

Figyelmessé lévén azon változásra, melyet a szénéleg és chlór a napvilágosság által szenved, úgy találta, hogy egy új gáznemütest keletkezik, mely sem a chlór sem a szénéleg sajátosságait nem mutatja s keletkezési módját jellemezve »phosgen gáznak« nevezte *φωσ* világosság és *γίνοται* képződöm).

Hogy a J. Davy által felfedezett phosgen-gáz aránylag könnyen csepfolyóvá sűrithető, valamint annak egy másik előállítási módját csak 1869-ben ösmerték fel Lengyel Béla és A. Emmerling.\*\*)

Ösmertetve Davy a phosgen-gáz sajátosságait\*\*\*) elmondja, hogy keletkezeténél egyenlő térfogat szénéleg és chlór egyesülnek, s hogy az egyesülés egy térfogat összehúzódás kísérletében történik, más szóval 1 térfog. szénéleg és 1 térfog. chlór adnak 1 térfog. phosgen-gázt, s ezzel megállapítja annak vegyalkatát. — Többi vegyi sajátosságára nézve felemlíti, hogy a legtöbb fém, sőt az ársen antimon és ón által is már közvetlen érintkezés s közönséges hőmérséknél — elbonthatik s pedig oly formán, hogy a megfelelő chlórvegyületek

\*) Gilbert Annal. B. 40. S. 230.

\*\*) Ann. der Chemie und Pharm. VII. Supl.-B.

\*\*\*) Gilbert Annal. B. 43. S. 296.



keletkeznek s a szénéleg szabaddá lesz, azonban könenynyel és élenynyel villany szikra által meg nem gyújtható.

Alig képzelhető, hogy alkalmas körülmények között a köneny, mely oly rendkívüli nagy vegyi erélylyel egyesül a chlórral, ne lenne képes ugyanazon hatást létre hozni, melyet az említett fémek.

A mi a phosgénnek az összetett testekhez viszonyát illeti, már J. Davy az említett helyen mondja, hogy a gáz víz által lassan elnyeletik eközben azonban elbomlik sósavra és szénsavra, sőt hogy élenynyel és könenynyel a dúrlég viszonya szerint elegyítve villany-szikra által meggyújtható s rendkívül heves explosio közben ég el sósav és szénsavvá; meghatározta továbbá, hogy négy térfogat ammoniakgázt képes elnyelni, miközben egy fehér vízben nagyon könnyen oldható sötömeg keletkezik, mit azonban úgy látszik, közelebből nem vizsgált meg. Később Regnault (1838) úgy vélte, hogy midőn phosgen és ammoniakgáz érintkeznek hugyany keletkezik, mindamellett nem volt képes hugyanyt kimutatni. Mig végre Natansonnak sikerült kimutatni, \*) hogy azon esetben, ha a phosgen és ammoniak tökéletesen száraz állapotban hatnak egymásra, chlór-ammonium mellett valóban hugyany keletkezik. Ezeken kívül több oly átalakulása ösmeretes a phosgennek, melyeknél a chlór összetett szervi gyökök által helyettesítettik p. u. a phosgen-aether és abból szénsavas aethyl képződésénél.

Tekintve a phosgen-gáz felsorolt átalakulásait — úgy találjuk, hogy a legtöbb tevőleges vegyjellemű elem által elbonthatik, midőn chlórvegyületek keletkeznek és szénéleg szabaddá lesz; egyes átalakulásoknál azonban mint p. u. a víz és ammoniaknál továbbá phosgen-aether és szénsavas-aethyl képződésnél szénéleg nem lesz szabaddá, hanem mint összetett gyök más vegyületekbe is beléphet.

A phosgen ezen vegyi sajátságaiból következtetve feltehető volt:

1) hogy a köneny — mint nagy mértékben tevőleges vegyjellemű elem, — a chlórhozi nagy vegyrokonságánál

---

\*) Annal. der Chemie und Pharmacie XCVIII. J. Natanson. Ueber zwei neue künstliche Bildungsweisen des Harnstoffs.



fogva alkalmas körülmények között szintén képes sósav képződés mellett a phosgengázt elbontani ;

2) azon esetben, ha a köneny a phosgen-gázra ily értelemben hat, úgy talán a köneny fölöslege egyesülni fog a szénéleggel ennek kiválási pillanatában, s talán lehetséges volna ez uton synthesis által a methyl aldehyd  $\text{COH}_2$  előállítása.

A következő kísérletekből kiderül, hogy a szénéleg és köneny ily módon nem egyesíthetők ugyan methyl aldehyddé, azonban alkalmas körülmények között a köneny hatása a phosgen-gázra, a tevőlegesebb fémekével egészen azonos, azaz általa tökéletesen elbontatik, átalakulván szénéleg és sósavvá.

A kísérlethez használt phosgen a Lengyel Béla és A. Emmerling által módosított Th. Wilm és G. Wischin-féle eljárás szerint lett szénéleg és chlóról a napvilágosság behatásánál előállítva \*) és csepfolyóvá megsűrítve, a csepfolyó phosgen kisebb részletekben üvegcsővekbe átpárolva s leforrasztva ; a gáz alakú phosgen közvetlenül a kísérletek előtt lett a csepfolyóból higany felett felfogva. — A vegyület tisztasága kitűnik magukból a kísérletekből — a mennyiben azok a phosgen alkatrészeinek meghatározását is magukban foglalják.

Phosgén-gáz és köneny elegye száraz állapotban üvegcsőben higany fölött felfogva, hosszú ideig eltartható a nélkül, hogy térfogati vagy más egyéb változás észlelhető volna ; ha azonban a két gáz elegyén villany-szikrák üttetnek keresztül, a gázelegy térfogata nagyobbodni kezd, — mely térfogati nagyobbodás nem a villanyszikrák által okozott hőmérsék emelkedése hanem vegyi hatás által jött létre, a mennyiben a kihülés után nem húzódott ismét össze, — ha a villanyszikrák keresztül üttetése mintegy 10—15 perczig tart a kiterjedés eléri maximumát, s azon túl nem lép ; ha most a gáz elegy a higany fölött pár csep kék lakmus festvénynyel hozatik érintkezésbe, — az üvegcsőben a higany nagyon gyorsan felemelkedik, miközben a kék lakmus megvörösödik, jelöl, hogy sósav képződött ; a vízzeli elnyeletés után vissza maradt

\*) Annal. d. Chem. u. Pharm. VII. Supl. B. 101. lap.



gáz meggyújtható volt s a szénéleget jellemző kékes lánggal égett el. — E kísérletnél a villanyszikrák nagyon rövidek voltak, a mennyiben az üvegcsőbe forrasztott s villanyos sarkot képező platinhuzalok belső végei csak mintegy 2 mm-távolságban állottak egymástól, — ha azonban a kísérlet úgy módosítatik, hogy a gázelegyen 6—8 cm. hosszú vagy ha lehet az egész gázelegyet át érő villanyszikra üttetik keresztül — úgy 2—3 legtöbb esetben már egy szikra elégséges, hogy a teljes átalakulás végbe menjen, mi az által volt észlelhető, hogy a következő szikra által nagyobbodik — e még a gáz elegy térfogata.

Ezek után, — kipuhatólására annak mily viszony létezik a vett gáz a villanyszikrák általi kiterjedés — s a képződött sósav térfogata között, továbbá szénéleg és köneny elegye vagy e kettőnek vegyülete e a visszamaradt gáz — több kísérlet vitetett ki a Bunsen által megállapított gázelemzési módszerek szerint. — E célból a phosgen-gáz egészen száraz higany fölött fogatott fel a légmércsőben\*) körülbelül két annyi száraz köneny vitetett hozzá; a gázelegyen hosszú villanyszikrák üttettek keresztül oly formán, hogy az egyik sarkot a gázelegyet elzáró higanyoszlop a másikat a légmércső felső végén beforrasztott platin huzal képezé, a phosgen teljes átalakulása az által volt észlelhető, hogy a gázelegy térfogata a villanyszikrák keresztül ütése után többé nem nagyobodott. A képződött sósav jegecedett kénsavas natrium által lett elnyelve. A visszamaradt gáz élenybeni elégetés által határozottatott meg, elemzéséből azonban az tűnik ki, hogy szénéleg és könenynek elegye.

---

\*) A közölt két kísérleteknél a higany a víz eltávolítása végett használat előtt mintegy 120°C-ra volt hevítve s még melegen a légmércsőbe vite s ez nagyon lényeges, mert különben úgy a villanyszikrák általi kiterjedés mint a sósav mennyisége kisebbre üt ki.



## I. Kísérlet.

	V	P	t°	V <sub>0</sub> *)
Kísérlet alá vett gáz . . .	9.19	0.1463	15.2°	1.67
Közeny hozzá vitele után . .	22.51	0.1920	15.5°	5.38
Villanyszikra keresztül ütése után . . . . .	27.51	0.2050	15.2°	7.03
A sósav elnyelése és chlor- calcium golyóvali kiszá- rítás után . . . . .	17.43	0.1704	15.0°	3.70
Éleny hozzávitele után . . .	61.98	0.3170	15.0°	24.53
Eldurrantás után kiszáritva .	55.92	0.2958	14.8°	20.65
Szénsav elnyelése után . . .	53.25	0.2858	15°	18.98

Ezen észleleti adatoknak megfelelő értékek a phosgén térfogatára mint egységre vonatkoztatva a következő viszonyt tüntetik elő:

Phosgén . . . . . 1.67 . . . 1.000

Kiterjedés . . . . . 1.66 . . . 0.999

Sósav . . . . . 3.33 . . . 1.999

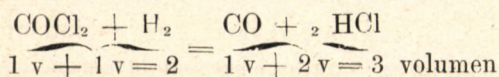
A kísérlethez alkalmazott

közeny . . . . . 3.71 . . . —

A sósav elnyelése után viz-

szamaradt gáz . . . 3.70 . . . —

Tehát majdnem tökéletes pontossággal a kiterjedés és a phosgén közötti viszony 1 : 1; míg a sósav és a phosgén között 1 : 2 megfelelőleg a következő egyenletnek:



Egy térfogat phosgénből ennek elbomlásánál ugyancsak egy térfogat szénéleg lesz szabaddá; a keletkezett sósav térfogatának fele közeny; ebből tehát következik, hogy azon esetben ha az elbomlásnál a szénéleg és közeny egymásra vegyi

\*) V = az észlelt térfogat. P = a nyomás. t° = a hőmérsék. V<sub>0</sub> = a gáz térfogata, 0° és 769 mm.-nél.



hatást nem gyakorolnak: a keletkezett sósav elnyelése után vissza maradt gáz térfogata egyenlő a kísérlethez vett phosgén és — a vegyi átalakulásban részt nem vett köneny térfogatával.

	talált	számolt
Ezen értelemben a visszamaradt gáz . . . .	3·70	3·73

Hogy mennyi volt valóban a szénéleg és köneny a visszamaradt gázban kiszámítható az I-ső kísérletnél feljegyzett négy utolsó adathból, melyből a következő viszony tűnik ki:

Vett gáz . . . . .	3·70
Az égés általi összehuzódás . . . . .	3·88
Felhasznált éleny . . . . .	1·86
Keletkezett szénsav . . . . .	1·68

A keletkezett szénsav és contractióból kiszámítva a szénéleg és köneny mennyiségét \*)

	talált	számolt
szénéleg . . . . .	1·63	1·67
köneny . . . . .	2·01	2·03

Míg azon esetben ha a szénéleg és könenyen kívül még oly vegyület is lett volna jelen mely széneny éleny és köneny tartalmu, az elégetésnél ugyanezen éleny mennyiség felhasználása mellett egészen más eredményeket adna.

Összes meghatározások százalékban kifejezve

Phosgén . . . 31·04	31·03
Köneny . . . 68·96	68·23
<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <span>100·00</span> <span>99·26</span> </div>	

A phosgén ezen átalakulása nem tekinthető egyszerű dissotiationak, az az: mintha a szétbomlást szénéleg és chlorra egyszerűen a villanyszikra idézte volna elő, a mennyiben tiszta phosgén gáz hasonló körülmények között alig szenved térfogati változást s csak a villanyszikrák hosszabb ideig tartó behatásánál homályosodott meg a higany felülete a kiváltott chlor következtében, — sőt az esetben is ha  $\frac{1}{2}$  órán

\*) Bunsen Gasometrische Methoden. 102 lap.



keresztül üttettek át a villanyszikrák, a gáz legnagyobb része még akkor is változatlan phosgen volt, míg köneny jelenlétében az átalakulás azonnal végbe megy. Érdekes azonban ez átalakulásnál, hogy tökéletes pontossággal csak kisebb mint egy légköri nyomásnál vihető ki, a mennyiben kísérleteknél, melyek egy légköri vagy ennél nagyobb nyomás alatt vitettek ki, egy kis része a phosgennek mindég változatlanul maradt vissza.

Miután ily módon villanyszikrák alkalmazása mellett a köneny hatása a phosgengázra ki lett puhatolva, megkísérlettem ugyancsak phosgén és köneny elegyéhez épen csak annyi durrléget adva, hogy az elegy meggyújtható legyen — vajjon a durrlég elégése egyszerűen közvetíti-e azon átalakulást, melyet villanyszikrák előidéznak, vagy J. Davy tiszta durrlég és phosgennal eszközölt kísérleteivel azonosan szén-sav is keletkezik; s úgy találtam, hogy azon esetben, ha a durrlég épen csak annyi, hogy az elegy meggyújtható — s a durrlégen kívül legalább annyi köneny van jelen mint a phosgen, hogy ez esetben épen semmi vagy alig számba vehető szén-sav képződik.

## II. Kísérlet (durrléggel).

	V.	P.	t <sup>o</sup>	V <sub>0</sub>
Phosgén . . . . .	21·70	0·1990	14·5	5·39
Köneny bevitele után . . .	48·99	0·2921	14·2	17·83
Durrlég bevitele után . . .	56·90	0·3190	14·5	22·68
Eldurrantás után . . . . .	58·17	0·3194	14·8	23·19
Sósav elnyeletése után . . .	39·68	0·2515	14·3	12·48
Szén-sav elnyeletése után . .	39·66	0·2505	14·5	12·42

Ezen adatokból a következő viszony tűnik ki:

Phosgén . . . . .	5·39	. . .	100·0
Kiterjedés . . . . .	5·37	. . .	99·6
Sósav . . . . .	10·73	. . .	199·0
Szén-sav elnyeletése után .	0·06	. . .	00·1
	talált		számolt
Visszamaradt gáz . . . .	12·42	. . .	12·44



Ezen kísérletnél is a kiterjedés és sósav képződés oly viszony szerint történt mint az elsőnél t. i. térfogat phosgenre 1 térfogat kiterjedés, 2 térfogat sósav. A kiterjedés és sósav értéke valamivel kisebb ugyan mint az elsőnél, mi a durrlégből keletkezett víz általi elnyeletésnek tulajdonítható. Az égés után visszamaradt gáz mennyisége s a kálivali kezelés határozottan mutatják hogy szénsav nem képződött.

Figyelemre méltó ezen durrléggeli kísérleteknél, — hogy phosgen és köneny elegyében a durrlég sokkal nehezebben durrantható el villanyszikra által, — mint midőn más indifferensebb gázzal p. u. levegővel van elegyítve, úgy hogy p. u. míg 100 vol. levegő 18—20 volum. durrléggel eldurran, addig ezen kísérletnél 32 térfogat durrlég kellett 100 térf. phosgén és könenyből álló elegyre míg durrantható lett.

Még feltűnőbb volt ez egy más alkalommal, midőn phosgén és kénhydrogén elegye durrléggel fellobbantatott a célból, hogy talán szénéleg-kéneg volna nyerhető, — ezen célra 100 vol. phosgén és kénhydrogén elegyéhez mintegy 50 volum. durrlég szükségeltetett, — a fellobbanás után szén-sav, sósav és kénhydrogén voltak kimutathatók s kén vált le. — Hasonló kísérlet phosgén és mocsárléggel már kisem volt vihető, a mennyiben annyi durrlég vitetett már apró részletekben az elegyhez, hogy a fellobbantás a légmérző veszélyeztetése nélkül nem volt eszközölhető.

---



#### IV.

### A BUZIÁSI MIHÁLYFORRÁS VEGYI ELEMEZÉSE.

Ring Ármin vegyész-növendéktől.

A buziási forrásokról következőket mond többek közt Dr. Csajághi, uradalmi fürdői főorvos »a buziási ásvány-vizek leírása« című értekezésében:

»Buziás, mezőváros Temes megyében, Temesvártól 4, Lugostól 3 mértföldnyi távolságra, egy 150 öl széles és 550 öl hosszú kies völgyben fekszik keleti irányban. Ezen völgyben mintegy 160 ölnyi távolságra a várostól buzognak fel a vasas források. — — — A völgy alapja és talaja több mint egy lábnyi mélységre termékeny fekete földréteggel van elborítva, ez alatt sárga barnás agyagréteg van és alább egy más agyagréteg, mely fehér csillámlemezekből és quarz szemekből álló homokkal vegyült és elmállott csillámfoszlókókból áll. A szomszéd szilasi hegyben főképen a quarz és csillámkő. — — A felső meleg fürdőforrásnál igen tetemes agyagréteg alatt 3 és fél ölnyi mélységre, kovacs és csillámlevelcse keverék találtott, finom fehér homok alakjában, mi nem egyéb mint elporlott csillámpála. A források mészivezet alatt fakadnak és buzognak fel, az agyagréteg alsó felületéhez van tapadva. Valószínű, hogy az egész völgy feneke mészterületből áll. — — Az ásványvizek 8 forrásból fakadnak, ezekből 4 a sétányon, 4 az erdőcskében van és kettő (a Mihály és Józsefforrás) ivásra, a többi pedig fürdők készítésére használtatik. Mindenik forrás pezsgő zajjal buzog fel a földből, mit a szénsav fejlődése okoz; ha a frissen meritett víz megráztatik forr; hévmérséklete a nélkül hogy külbefolyások által legkisebbet változ-



nék állandóan 8—10° R. Minden forrásnál először földi olaj és azután szénsavas vasoldalék szagot érez az ember. Izére nézve a víz csipős, savanyus és az első benyomás szüntével kellemes italul szolgál. A csatornában, melyen lefolyik és a medenczében hol meggyül, narancsszinű üledéket rak le. A forrásba esett tölgyfalevelek, gallyak, gubacsok, külső léggel hozatván érintkezésbe, azonnal megfeketednek. Jól bedugaszolt üvegekben eredeti tisztaságát, ízét, színét megtartva sokáig eláll a víz, ellenben, ha küllég jut hozzá csakhamar megzavarodik és rozsdauledéket rak az edény fenekére. — — A mi különösen a Mihályforrást illeti ez a sétány azon helyiségén létezik, mely az országutat az erdőtől elkülönözi, az eső és nap ellen védve van egy 8 oszlopon nyugvó épület által; a forrás mélysége 10 láb, körül van véve egy 2 láb ürterű és nem egészen 2 láb magas kőmedence által, melyből a víz csövön keresztül kötartókba folyik. Ezen forrás jelenleg óránként 188 pint vizet ad.«

A forrás vize tiszta, átlátszó és élénk gázfejlődést, valamint sajátságos, petroleumra emlékeztető szagot mutat. Hőmérséke 1874-ki év szeptember havának második felében 13·8° C volt, a levegő temperaturája ugyanakkor : 22·2° C. Fajsúlyát 20° C-nál 1·00065 nk találtam.

### I. A víz minőleges vizsgálata.

A forrásból fejlődő gáz a helyszínen alkalmas üvegcsőben fel lett fogva, mely üvegcső, leforrasztás után Pestre a vegytani intézetbe szállítatott, hol kaliumhydroxid oldat alatt feltörvén a csövet, a bent foglalt gázt kalilúg által tökéletesen sikerült elnyelelni. — A forrás gáza tiszta szénsav.

A forrás vize közvetlenül, valamint besűrítés után alkalikus reactiót mutat,

A minőleges elemzés ismert módszereinek alkalmazásával következő alkatrészeket találtam e vízben: közvetlenül kimutathatók: vas, calcium, szénsav, kovasav, sósav. Egy fél liter víz besűrített maradékában kimutattam a kaliumot, natriumot és magnesiumot. A ritkábban előforduló alkatrészek



kimutatása céljából 6 liter víz maradékát vizsgáltam szinképkészülék segítségével, tagadó eredménnyel.

## II. Mennyileges elemzés.

### A) A fémek és a kovasav meghatározása.

1000 r. vízben :

1. Kezelésbe vettem 2586·04 gramm vizet. Sósavval való megsavanyítás és a szénsav elűzése után platincészében beszárítottam a folyadék, a maradékból leválasztottam a kovasavat. E kovasav egészen tiszta volt; sulya = 0·2318 gr. . . . . Si = 0·041829

2. A leszűrt folyadékot ammoniával telítettem és leválasztottam belőle a vasat kénammoniummal, az így nyert vaskéneget feloldottam sósavban, élellytettem légenysavval és újra kicsaptam a vasat ammoniával vashydroxid alakjában, az ide tartozó műtétek megejtése után végre mint vasoxyd mérlegeztetett; mérlegelés után qualitative vizsgáltam e vasoxdydot és minden idegen fémtől mentnek találtam. A  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  sulya = 0·1598 gr. . . . . Fe = 0·043255

3. A kénammonium csapadékról leszűrt folyadék sósavval melegítettett, azután ammoniával és sósavasavval kezeltetett. A keletkezett csapadék sósavban feloldatott; ezen oldatból kicsaptam a calciumot még egyszer ammoniával és oxalsavval. Ezen csapadék hevítés után mérlegeztetett, a nyert szénasavas calcium sulya volt = 0·5252 gr. . . . . Ca = 0·081236

4. Az oxalsavas calciumról leszűrt folyadék platincészében beszárítottatott, az ammoniumsók hevítés által elűzettek, a maradékból pedig leválasztatott a magnesium mint phosphorsavas ammon-magnesium és mérlegeztetett mint pyrophosphorsavas magnesium, ennek sulya volt = 0·1462 . . . . . Mg = 0·012224



5. Az alkáliák meghatározása egy külön részletből és pedig 5075·494 gramm vízből esz- közöltetett. A víz ezen mennyiségéből leválasz- tatott rendes módon a kovasav, a leszűrt folya- dék ammoniával és oxalsavval kezeltetett, le- vállott akkor belőle a vas, calcium és a magne- sium egy része; az így nyert csapadékról leszűrt folyadékplatincsészében beszárítottatott és miután a maradék hevítés által az ammonsóktól meg- szabadítva kénsavval kezeltetett, vízben felol- datott és bariumhydráttal hosszabb ideig főze- tett; a leszűrt folyadékba szénsav lett vezetve, a keletkezett csapadék eltávolítása után a fo- lyadék ismételve szénsavas ammoniával kezel- tetett, szárazra bepároltatott, szűrléztetett míg csak a maradék vízben tisztán nem oldódott, a most már egészen tiszta alkáliák sósavval való bepárlás által átalakítottak chlórfevekké. Az ekként nyert chlorérvényeknek sulya volt = 0·4746 gramm.

6. E sötömeg kevés vízben feloldatván fölös Platinchloriddal elegyítettett és borszesz- szel pálítottatott, 24 óra múlva a csapadék leszű- retett. A kaliumplatinchloridnak teljes leválasz- tása végett bepároltatott a leszűrt oldat s maradéka még egyszer borszesz és aether ele- gyével kezeltetett. Az ekként összesen nyert kaliumplatinchlorid sulya volt = 0·3706, ez megfelel . . . . . K = 0·011676

7. Az 5-ik pont szerint 5075·494 gramm vízből kaptam chloralkáliákat 0·4746 grot, ebből levonva a 6. pont szerint a megfelelő chlorcaliumot (0·1130 gr. t. i.) marad chlorna- trium = 0·3616, minek megfelel . . . . Na = 0·028026

B) A nemleges alkatrészek meghatározása.

8. 1254·332 gramm víz, besűrítés után, légenysavval megsavanyítottatott és légenysavas



ezüst oldattal kezeltetett. A nyert chlorezüst sulya volt = 0.2956 gr., minek megfelel . Cl = 0.058265

9. A szénsavsókban és a vízben oldva foglalt szénsav összes mennyiségének meghatározása végett 326 gramm víz a forrásnál ammóniagos chlorbariumoldattal elegyítettett és légzárolag lepecsételtetett. A nyert csapadék forró vízzel gyorsan kimosva egy Mulder féle szénsav meghatározó készülékbe vitetett és benne a szénsav súlyszaporodás által meghatározottatott. — A súlyszaporodás kitett 0.1942 grammot; van tehát a szénsavsókban és az oldott szénsavban összesen . . . . . C = 0.162463

Ezen adatok alapján a buziási Mihályforrás vegyalkata a következő táblából vehető ki:

A buziási »Mihály« forrás vizének vegyalkata.

	1000 r. vízben.	Az egyenértékek százalékai.	
Vas . . . . .	0.043255 .	18.97 Fe <sup>1/2</sup>	} 100
Calcium . . . . .	0.081236 .	49.88 Ca <sup>1/2</sup>	
Magnesium . . . . .	0.012224 .	12.51 Mg <sup>1/2</sup>	
Kalium . . . . .	0.011676 .	3.67 K	
Natrium . . . . .	0.028026 .	14.97 Na	
Szénsavsókban { Széneny	0.039006 .		} 100.
{ Éleny	0.156024 .	79.83 (CO <sub>3</sub> ) <sup>1/2</sup>	
Chlor . . . . .	0.058265 .	20.17 Cl	
Kovasav . . . . .	0.119520 .	36.69	
összesen	0.549232		
Félig kötött és szabad szénsav . . . . .	0.452694 .	252.65 (CO <sub>2</sub> ) <sup>1/2</sup>	

C) Ellenőrző kísérletek.

10. 1338.319 gramm víz kisebb előre mért platincsészében szárazra pároltatott víz fürdön, a maradék azután homokfürdön 180° C-nál hosszabb ideig száríttatott és időnként mér-



legeztetett míg csak súlyában többé nem változott. E maradék súlya volt = 0·6956 gramm, minek megfelel . . . . . 0·519756

A meghatározott egyes alkatrészek összege, a vasat oxydnak számítva . . . . . 0·521427

11. Az előbbeni pont szerint nyert maradék kénsavval való kezelés által átalakított kénsavsókká, gyöngé kiizzítás után a visszamaradt sötömeg súlya volt = 0·8398 gramm. E szerint a közvetlenül talált kénsavsóknak összege . . . . . 0·627503

Az egyes fémek mennyiségéből kiszámított kénsavsóknak összege . . . . . 0·625258

A következő táblában a szokásos modorban sókká vannak egyesítve az elemi alkatrészek.

A buziási »Mihály« forrás vizének vegyalkata.

(Az elemi részeket sókká összeállítva.)

	1000 r. vízben.
Chlorkalium . . . . .	0·0223
Chlornatrium . . . . .	0·0713
Chlormagnesium . . . . .	0·0059
Szénsavas Magnesium . . . . .	0·0375
Szénsavas Calcium . . . . .	0·2031
Szénsavas vasélecs . . . . .	0·0896
Kovasav . . . . .	0·1195
összesen	0·5492

Félig kötött és szabad szénsav . . . . . 229·78 k. c.

A buziási »Mihály« forrás ásványvize ezen elemzés eredménye szerint a vasas savanyu vizek közé tartozik. Viszonylag tulnyomó benne a szénsavas calcium és a szénsavas vas, jelentékeny mennyiségű félig kötött és szabad szénsav valamint aránylag sok kovasav mellett. — Hogy mily helyet foglal el e forrás vize a többi vasas savanyu vizek közt, legjobban a következő táblából lesz megítélhető, melyben a nevezetesebb hazai és külföldi vasas savanyu vizek szénsavas vas és szénsav (szabad és félig kötött) tartalma össze van állítva :



	1000 r. vízben	
	szénsavas vas	szabad és fél kötött szénsav.
Bártfai lobogó . . .	0·0481	84·65 k. c.
Pyrmonti ivókut . . .	0·0547	76·30 » »
Spaai geronstère . . .	0·0585	32·07 » »
Schwalbachi aczélkut . . .	0·0598	98·30 » »
Szliácsi József forrás . . .	0·0915	157·03 » »
Vichnei forrás . . .	0·1237	14·25 » »

Vastartalomra nézve tehát a schwalbachi és szliácsi vizek között áll, a szénsavat illetőleg pedig az elősoroltakat jelentékenyen felülmulja.



## V.

# A BUZIÁSI JÓZSEFFORRÁS VEGYI ELEMZÉSE.

Hosvay Lajos vegyész-növendéktől.

A mi a város fekvését, a tájék földtani viszonyait, a fürdő történeti adatait illeti a »Mihály« forrás vegyi elemzésének leírásánál említve voltak, miért itt csak magát a »József« forrást irom le közelebből a Dr. Csajághy István uradalmi fürdő-orvos által készített: »A buziási ásványvizek leírása« című jegyzetből. »E forrás a sétány közepén buzog fel, és különösen melegebb időben folytonosan kipárolgó szénsav által rezgő robajjal párosulva — egy — 8 gömbölyű kőoszlopon nyugvó és felülről félgömb alakú tető alatt létező kőmedenczébe ömlik. Az egész vízoszlop magassága 12 lábat tesz. A mi a víz bőségét illeti: e forrásnál háromszor nagyobb, mint az előbbinél t. i. a »Mihály« forrásénál, azonban a víz mennyiségére és a szabad szénsav kifejlődésére a légnyomás nagy befolyást gyakorol. Színe tiszta, frissen merítve tökéletesen átlátszó, szaga szúrós és petroleumra emlékeztető, íze csipős, kellemesen savanyu és összehuzó. — A forrás vizét a helybeli lakosok is iszszák s 8—10000 pintnyit küldenek szét.«

1874. szeptember havában a levegő hőmérséke  $23,5^{\circ}\text{C}^{\circ}$  — a vizé  $13,5^{\circ}\text{C}^{\circ}$  — volt. Fajsúlya  $19,2^{\circ}\text{C}^{\circ}$ -nál  $1,00154$ .

## I. A víz minőleges vizsgálata.

Kémhatása alkalicus.

A minőleges elemzés módszerei szerint a nagyobb mennyiségben előforduló alkatrészek közül találtam: Vasat, Calciumot, Magnesiumot, Kaliumot, Natriumot, Siliciumot, Szénsavat és Chlort.



A ritkábban előjövő alkatrészek közül — nagyobb mennyiségű vizet és pedig 5000 grammot bepárolván szinképkészülék segítségével kémleltem Strontium és Bariumra. Azoknak még nyomát sem találtam, míg a Lithium jelenlétét a Natrium szinképének kizárásával összehasonlítólólag lehetett észlelni; azonban oly rövid ideig, hogy ebből következtetve, mennyileges meghatározása fölötté kétes eredményt adhatna. Kén phosphor és légenysavnak semmi nyoma.

A helyszínén fölfogott gázt tartalmazó üvegeső kaliumhydrat alatt feltöretvén — a kaliumhydrat a gáz összes mennyiségét elnyelte. E gáz szénsav volt.

## II. Mennyiségi elemzés.

### A) A kovasav és tevőleges alkatrészek meghatározása.

1000 r. vízben.

1. 2496·83 gramm vizet fölösleges sóssavval beszárítván, a maradékból a kovasavat leválasztottam. A kiégetett kovasav ( $\text{SiO}_2$ ) sulya = 0·1612 . . . . . Si = 0·048257

2. A leszűrt s ammoniával telített folyadék kénammoniummal dús fekete csapadékot adott, mely 24 óra múlva leszűretvén, kimosás, megszáritás, kihevités után 0·1846 vaséleget ( $\text{Fe}_2 \text{O}_3$ ) adott . . . . . Fe = 0·051753

3. A kénammoniumos folyadékot sóssavval felfőzvé megsűrtem. Chlorammonium — ammoniak és sóskasav hozzáadása által csapadékot nyertem, melyről 12 órai állás után a folyadékot leöntvén, a csapadékot kimosván, sósavban föloldottam s a fölös ammoniával elegyített oldatból sóskasavval a calciumot ismét leválasztottam ( $\text{Ca C}_2 \text{O}_4$ )

A csapadék kimosva, megszáritva, kihevitve 1·3121 gramm szénsavas calciumot adott, miből . . . . . Ca = 0·210202

4. A leszűrt folyadékhoz, mely chlorammoniumot és ammoniát elég fölöslegben tartalmazott, phosphorsavas natriumot adva,



fehér csapadék »Phosphorsavas Magnesium-Ammonium« ( $\text{Mg H}_4 \text{ N PO}_4$ ) keletkezett. Több óra leteltével a csapadékot szűrőre vittem, ammoniakos vízzel kimostam, szárítottam, kihevitettem, midőn a nyert pyrophosphorsavas magnesium ( $\text{Mg}_2 \text{ P}_2 \text{ O}_7$ ) sulya volt = 0.6553 . . . . .  $\text{Mg} = 0.056746$

A kalium és natrium meghatározása végett:

5. 5002.18 gramm vizet sósavval beszáritottam s a kóvasavat leválasztottam. Ezután a folyadékhoz nagy fölöslegben ammoniakot adtam valamint sósavasavat, midőn levált a vas, calcium s magnesium is részben. Egy napi állás után a csapadéktól megtisztított folyadékot bepároltam, hevítés által eltávolítottam az ammoniumsókat és sósavasavat. A visszamaradt tömeghez néhány csepp tömény-kénsavat adva ismét bepároltam, feloldtam és Bariumhydrattal való főzés által választottam le a kénsavat, meg a visszamaradt magnesiumot. — Most a Bariumhydratot eltávolítandó a megmelegített oldaton keresztül szénsavat vezettem, azután az oldatot bepárolván többször szénsavas ammoniával kezeltem, addig mig teljesen föloldódott vízben a sötömeg, mit elérvén sósav-sóvá alakítottam.

A chlorévények sulya volt = 1.6791 gramm.

E sötömeget kevés vízben oldván, fölös platinchloriddal elegyitettem. Majdnem teljes beszárítás után borszeszszel pállítottam több óráig, közben fölrázogatva. A keletkezett csapadékot ismert sulyú szűrőre vittem, kiszárítva megmértem; a nyert kaliumplatinchlorid volt = 0.687 gramm . . .  $\text{K} = 0.021983$

6. A chlorévények sulya volt = 1.6791



gramm, ebből a chlorkalium a fennebbi eredmény alapján 0·2097 gramm; lesz tehát a chlornatrium 1·4694 gr. . . . . Na = 0·115549

B) Nemleges alkatrészek meghatározása:

7. 1317·65 gramm vizet, mintegy hatodára bepárolván, légenysavval s légenysavas ezüst oldattal hoztam össze. A keletkezett chlorezüstöt, leszűrés, kimosás, megszáritás s olvadásig való hevítés után megmértem = 1·2676 gramm . . . . . Cl = 0·237847

8. A szénsavsók és a vízben oldott szénsav meghatározása végett a helyszínen 326·5 gramm viz volt elegyítve ammoniakos chlorbarium oldattal s az üveg légzáróan bepecsételve érkezett föl a vegytani intézetbe. A csapadékot gyorsan leszűrve s ammoniakos vízzel kimosva a Mulder és Kolbe módszere szerint kezeltem, mi által a szénsavat közvetlen mérés által határoztam meg. Összesen volt = 1·013 gramm. . . . . CO<sub>2</sub> = 3·107362  
C = 0·847461

A közölt adatok alapján a buziási »József« forrás vegyalkatát a következő tábla mutatja ki:

I. A víz vegyalkata.

	az egyenértékek	1000 r. vízben	
Vas . . . . .	0·051753 . . .	8·151 Fe <sup>1/2</sup>	} 100.
Calcium . . . .	0·210202 . . .	46·359 Ca <sup>1/2</sup>	
Magnesium . . .	0·056746 . . .	20·855	
Kalium . . . . .	0·021983 . . .	2·479	
Natrium . . . .	0·115549 . . .	22·156	
Szénsav- } C = .	0·095784 . . .	70·416 (CO <sub>2</sub> ) <sup>1/2</sup>	} 100.
sókban } O = .	0·383136 . . .		
	Cl = .	29·584 Cl	
Kovasav . . . .	0·137840 . . .		
Összeg	1·310840		
Félig kötött és } szabad szénsav }	2·764568 . . .	554·28 (CO <sub>2</sub> ) <sup>1/2</sup>	
Kovasav . . . .	0·137840 . . .	15·58.	



## C) Ellenőrző kísérletek.

9. 1183·3 gramm vizet bepároltam, platin tégelybe 180—200 C° között hevitettem, a többszöri mérés után talált súly volt 1·2355. Miből a közvetlenül talált szilárd részek összege . . . . . 1·0441

A meghatározott egyes alkatrészek összege . . . . . 1·3108

A nyert 1·2355 sötömeget néhány csöpp tömény-kénsavval bepárolva hevitettem, gyöngye vörös izzásnál megmértem; mérés után szénsavas ammoniummal kezeltem, mindannyiszor kihevítvén, addig míg a mérésnél állandó súlyt találtam. Az így nyert kénsavsóknak, valamint a kovasav közvetlenül talált mennyisége 1·8468 gramm . . . . . 1·5613

Az egyes alkatrészekből számított kénsavas maradék a kovasavval együtt . . . . . 1·5812

10. 163 kc. vízre térfogati elemzés szerint oly fölmangansavas kaliumoldatból, melynek minden kc. megfelel 0·001 vasnak kellett 6, 8 kc. e szerint 1000 t. f. vízben van Fe = 0·041717

Mérés által találtam . . . . . Fe = 0·051753

II. A buziási »József« forrás vizének vegyalkata az elemi alkatrészeket sókká összeállítva:

Chlorkalium (K Cl) . . . . .	0·041502
Chlornatrium (Na Cl) . . . . .	0·294053
Chlormagnesium (Mg Cl <sub>2</sub> ) . . . . .	0·053250
Szénsavas magnesium (Mg CO <sub>3</sub> ) . . . . .	0·151494
Szénsavas calcium (Ca CO <sub>3</sub> ) . . . . .	0·525500
Szénsavas vasélecs (Fe CO <sub>3</sub> ) . . . . .	0·107201
Kovasav . . . . .	0·137840
összesen	1·310840

Féligkötött és szabad szénsav térfogatokban kifejezve . . . . . = 1400·25 k. c.



Ezekből kitűnik, hogy e forrás vize egyike a legerősebb vasas savanyu vizeknek, kisebb mennyiségű égvényes só tartalommal.

A »Mihály« forrás elemzésénél összeállított adatok szerint összehasonlítva e forrás szénsavas vas — továbbá szabad — valamint félig kötött szénsav tartalmát nevezetesebb honi és külföldi vizek hasontartalmával, úgy találjuk miszerint szénsavas vastartalomra nézve a vichneyi és szliácsi »József« forrás vizei között áll, míg szénsavtartalomban azokat jóval fölülhaladja; a külföldi vizek közül pedig, a schwalbachi-, spaai- és pyrmontei-vizeket is mindkettőben felülmulja.







	Ára
III. Tapasztalataim a szeszes italokkal, valamint a dohánynyal való visszaélésekről, mint a láttompulat okáról. Hirschler Ignácztól (1870.) . . . . .	80 kr.
IV. A hangrezgés intenzitásának méréséről. Heller Ágosttól. (1870.) . . . . .	12 kr.
V. Hő és nehézkedés. Greguss Gyulától (1870.) . . . . .	12 kr.
VI. A Ceratozamia himsejtjeinek kifejlődése és alkatáról. Jurányi Lajostól (4 táblával, 1870.) . . . . .	40 kr.
VII. A kettős torzszülés bonczтана. Scheiber S. H.-tól Bukarestben. 4 könyomatu ábrával. . . . .	30 kr
VIII. A Pilobolus gombának fejlődése- és alakjairól. Klein Gyulától. Két táblával. . . . .	15 kr.
IX. Oedogonium diplandrum s a nemzési folyamat e moszatnál. Jurányi Lajostól . . . . .	35 kr.
X. Tapasztalataim az artézi szőkőkutak furása körül. Zsigmondy Vilmostól . . . . .	50 kr.
XI. Néhány Floridea Kristalloidjairól. Klein Gyulától. (Egy tábl.) . . . . .	25 kr.
XII. Az Oedogonium diplandrum (Jur.) termékenyített petesejtjéről. Jurányi Lajostól . . . . .	25 kr.
XIII. Az esztergomi burányrétegek és a kisczelli tályag földtani kora. Hantken Miksától . . . . .	10 kr.
XIV. Sauer Ignác emléke. Dr. Poor Imre l. tagtól . . . . .	25 kr.
XV. Górcsövi kőzetvizsgálatok. Koch Antaltól . . . . .	40 kr.

### Harmadik kötet. 1872.

I. A kapaszkodó hajózásról. Kenessay Alberttől . . . . .	20 kr.
II. Emlékezés Neilreich Ágostról. Haszlinssky Frigystől . . . . .	10 kr.
III. Frivaldszky Imre életrajza. Nendtvich Károlytól . . . . .	20 kr.
IV. Adat a szaruhártya gyurmájába lerakodott festanyag ismeretetéséhez Hirschler Ignácztól . . . . .	20 kr.
V. Közlemények a m. k. egyetem vegytani intézetéből. Dr. Fleischer és Dr. Steiner részéről. Előterjeszti Than Károly. . . . .	20 kr.
VI. Közlemények a m. k. egyetem vegytani intézetéből, saját maga, valamint Dr. Lengyel és Dr. Rohrbach részéről. Előterjeszti Than Károly . . . . .	10 kr.
VII. Emlékezés Flór Ferencz felett. Dr. Póor Imrétől. . . . .	10 kr.
VIII. Az ásványok olvadásának új meghatározási módja. Szabó Józseftől . . . . .	16 kr.
IX. A gombok jelleme Haszlinssky. Frigystől . . . . .	10 kr.
X. Adatok a zsírfelszívódáshoz. Thanhoffer Lajostól . . . . .	60 kr.
XI. Adatok a madárszem fésűjének szerkezetéhez és fejlődéséhez. Mihálkovics Gézátl . . . . .	25 kr.
XII. A vese vérkeringési viszonyairól. Högyes Endrétől. . . . .	50 kr.



## Negyedik kötet. 1873.

I. A magyar gombászat fejlődéséről és jelen állapotáról. Kalchbrenner Károlytól . . . . .	25 kr.
II. Az Aethyloxalátnak hatásáról a Naphtylaminra. Balló Mátyástól . . . . .	10 kr.
III. A salvinia natans spórának kifejlődéséről. J u r á n y i Lajostól . . . . .	20 kr.
IV. Hyrtl Corrosio-anatómiája. L e n h o s s e k Józseftől . . . . .	10 kr.
V. Egy új módszer a földpátok meghatározására közetekben. S z a b ó Józseftől . . . . .	80 kr.
VI. A beocsini márga földtani kora. H a n t k e n Miksától . . . . .	10 kr.

## Ötödik kötet. 1874.

I. Emlékbeszéd Kovács Gyula fölött. G ö n c z y Páltól. . . . .	10 kr.
II. Magyarország téhelyröpiinek futonezféléi. Frivaldszky Jánostól . . . . .	40 kr.
III. Beryllium és aluminium kettős sók. W e l k o v Sándortól. . . . .	10 kr.
IV. Jelentés a Capronamid előállításának egy módjáról. F a b i n y i Rezsőtől . . . . .	10 kr.
V. Időjárási viszonyok Magyarországon 1871 évben; különös tekintettel a hőmérsékre és csapadéokra. 7 táblával. S c h e n z l Guidótól . . . . .	50 kr.
VI. A Nummulitok rétegzeti (stratigraphiai) jelentősége a délnyugati közép-magyarországi hegység ó-harmadkori képződményeiben. H a n t k e n Miksától . . . . .	20 kr.
VII. A vízből való élet- és vagyonmentés és eszközei. K e n e s e y Alberttől . . . . .	20 kr.
VIII. Adatok a látalártya-maradvány kórodai ismeretéhez. Hirschler Ignácztól . . . . .	15 kr.
IX. Tanulmány a régi zsidók orvostanáról. Dr. R ó z s a y Józseftől . . . . .	25 kr.
X. Emlékbeszéd Agassiz Lajos k. tag fölött. M a r g ó Tivadtól . . . . .	15 kr.
XI. A rakováci sanidintrachyt (?) és földpátjainak vegyelemzése K o c h Antaltól . . . . .	10 kr.

## Hatodik kötet. 1875.

I. Emlékbeszéd gr. Lázár Kálmán felett. X á n t u s Jánostól . . . . .	10 kr.
II. Dorner József emléke. K a l c h b r e n n e r Károlytól. . . . .	12 kr.
III. Emlékbeszéd Török János l. t. felett. É r k ö v y Adolftól. . . . .	12 kr.
IV. A súly- és a hő állítólagos összefüggéséről. S c h u l l e r Alajostól . . . . .	10 kr.
V. Vizsgálatok a kolozsvári m. k. tud. egyetem vegytani intézetéből. Dr. F l e i s c h e r Antaltól . . . . .	20 kr.
VI. A knyáhinai meteorkő mennyileges vegyelemzése. Dr. T h a n Károlytól . . . . .	10 kr.
VII. A színérzésről indirect látás mellett. Dr. K l u g Nándortól . . . . .	30 kr.
VIII. Egy felszíni Hypogaeus. H a z s l i n s z k y Frigyestől . . . . .	10 kr.
IX. A margitszigeti hévforrás vegyi elemzése. T h a n K. . . . .	10 kr.